

## REMARKS

Claims 21-23 have been cancelled. New claim 24 has been added. Claim 24 is now the only claim in the application.

The differences between the subject matter of claim 24, shown by Fig. 13 of the drawing, and the prior art, are important differences. On page 6 of the description, lines 24-34, it is stated:

The tubular sections of the first and second bushing parts are radially circumferentially expanded together, an amount sufficient to provide a tight radial interference fit of the tubular section of the second bushing part in the tubular section of the first bushing part, and a tight radial interference fit of the tubular section of the first bushing part in the opening in the work member. They also may be radially and circumferentially expanded an amount sufficient to also introduce fatigue life enhancing compressive residual stresses in the work member immediately around the opening in the work member.

Claim 24 specifies:

wherein said first and second tubular members are radially expanded to the extent that the first tubular member makes a tight radial interference fit within the cylindrical opening in the work member and the second tubular member makes a tight radial interference fit within the center opening in the first tubular member; and

wherein the radial expansion of the first and second metal tubular members is of an amount sufficient to introduce fatigue life enhancing compressive residual stresses in the work member immediately around the opening in the work member.

In contrast, Schneck et al. EP 0 891 007 A1 discloses a "swaging" of bushing parts 1,2 to the work member 9. In Fig. 2 of the reference, the tubular portion 3 is relatively short and thick before it is subjected to the mandrel 11. Flange 6 includes a hollow region 8. Fig. 2 shows the two bushing parts 1, 2 assembled, but prior to use of the mandrel 11. Fig. 3 shows that use of the mandrel 11 lengthens the tubular portion 3 and moves its end 14 into the hollow 8. On page 2 of the enclosed translation of the reference, the fifth paragraph on the page reads:

As illustrated in Figure 3, to accomplish the fixation an expansion mandrel 11 with the conical section 12 is drawn through the interior of cylindrical section 3, starting from the

left side of the drawing, in the direction of barrel 13, causing material of cylindrical section 3 to be displaced axially and radially and to engage the turned-out hollow 8 as filling material <sup>extra</sup> Surface 15 of the drawing die 16 for expansion mandrel 11 is braced in the direction opposite arrow 13, and can therefore be used to smoothen the expressed material. This causes the two bushings 1, 2 to be fixed then in through 4 10.

Quite clearly, the reference patent relies on first the axial flow of the bushing material and then its radial flow into the hollow 8 to secure the two bushings 1, 2 in the bore 10. In the reference, the procedure of using the mandrel 11 is described, and then it is stated that such procedure "causes the two bushings 1, 2 to be fixed then in through bore 10." There is no mention in Schneck et al. EP 0 891 007 A1 of radially expanding the two tubular members to make a tight radial interference fit of the outer tubular member in the opening in the work member and the inner tubular member and the outer tubular member. There is nothing said about using a "radial expansion of the first and second metal tubular members" that is "sufficient to introduce fatigue life enhancing compressive residual stresses in the work member immediately around the opening in the work member." It is clear that the radial interference fit and fatigue life enhancement concepts are not a part of the bushing assembly shown by Fig. 2 of the reference.

Specific materials are not mentioned in claim 24, but it is clear that from the structure that is recited in the claim that in applicant's installation there is a cooperation between the particular material used for making the bushing parts and the work member material such that an interference fit creating expansion of the tubular members will occur, instead of axial flow, and the radial expansion will be sufficient enough to introduce fatigue life enhancing compressive residual stresses in the work member material immediately surrounding the opening in the work member. In the Schneck et al. installation, the short and thick construction of tubular member 3, and the presence of hollow 8, are essential to both the disclosed method and the installation, shown in Fig. 3.

Claim 24 makes it clear that in applicant's installation, the center opening in bushing part 54 has "a substantially constant diameter throughout its length." This limitation excludes bushing part 5 in the reference because it has a first diameter axially inwardly of the hollow 8 and a second diameter in the hollow 8. This construction of the bushing part 5 in the reference, and the recitation of the "tight interference fit" and the recitation of the "fatigue life

intent-  
shape of  
member 12 &  
member 13  
just rather  
inner &  
flow work  
cover 1 &  
old shell  
M art

enhancing compressive stresses" in claim 24, distinguish claim 24 from the installation shown by the reference.

Regarding the Examiner's statements made on page 3 of the Office Action, the "radial deformation of the material" in the installation disclosed by the reference patent is the radial movement of the bushing material into the hollow 8. Such "radial deformation" is not in claim 24."

In the third paragraph on page 3 of the Office Action, the Examiner acknowledges that the reference patent discloses "a small gap" between the end of tubular member 3 and the hollow 8. The Examiner states that this small gap allows for "expansion during the insertion of the mandrel which creates the interference fit." This is not a correct statement. The reference patent makes clear that movement of the mandrel 11 through the tubular member 3 displaces the material first axially and then radially outwardly into the hollow 8. In the reference, this procedure is described and it is then stated that "[t]his causes the two bushings 1,2 to be fixed then in through bore 10." Claim 24 excludes a hollow such as hollow 8 whereas the installation disclosed by the reference patent requires the hollow 8.

In paragraph 3 on page 3 of the Office Action, the Examiner makes reference to the "small gap" disclosed by Schneck et al. EP 0 891 007 A1, and then states that "this small gap - *don't agree* is an obvious variation which would be known to one skilled in the art." This statement and the use of the reference are confusing. The Examiner has not stated that the claimed subject matter is "an obvious variation," but rather refers to a feature of the prior art as being "an obvious variation." Next, the Examiner states that "applicant has not positively recited that the members touch before radial expansion is carried out to create the interference fit," etc. What is important is the claim limitations that said first and second tubular members are radially expanded to the extent that the first tubular member makes a tight interference fit within the cylindrical opening in the work member and the second tubular member makes a tight interference fit within the center opening in the first tubular member."

On page 3, paragraph 4, of the Office Action the Examiner refers to Schneck et al., EP 0 891 007 A1 and states "that the kind of pressure applied by the bolt members 18 and 19 would introduce a compressive residual stress in the work member 9 such that fatigue life stresses would be introduced therein." Quite clearly, there is nothing disclosed in the reference that would support the conclusion reached by the Examiner. It is not stated in the patent that the bolt members 18, 19 introduce "a compressive residual stress in the work

member 9 such that fatigue life stresses would be introduced therein." The bolt members 18, 19 are used to secured the cable lugs 20, 22 to the members 18, 19. This function does not require that radial expansion forces be created for radially expanding the bushing parts 3, 5. Quite clearly, the reference patent does not disclose radially expanding first and second tubular members "to the extent that the first tubular makes a tight interference fit within a cylindrical opening in the work member and the second tubular member makes a tight interference fit within the opening in the first tubular member." It does not disclose imposing a radial expansion on the first and second tubular members that is "of an amount sufficient to introduce fatigue life enhancing compressive residual stresses in the work member immediately around the opening in the work member. It does not disclose a center opening in a first bushing part that has "a substantially constant diameter throughout its length and a second tubular member having an outside diameter that is substantially equal to the diameter of the center opening in the first tubular member."

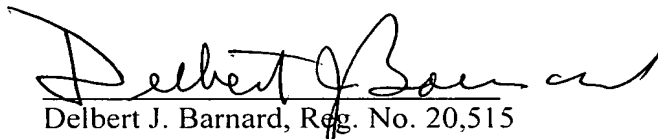
It is now very well established, [anticipation] requires the disclosure in a single prior art reference of every element of the claim under consideration. See *W.L. Gore & Associates D. Garlock, Inc.* 220 U.S.P.Q. 303, 313 (Fed. Cir. 1983), *cert. denied*, 469 U.S.P.Q. 851 (1984); *Lindemann Maschinenfabrik Gmb H American Hoist and Derek Co.*, 221 U.S.P.Q. 481, 485 (Fed. Cir. 1984) and *Akzo NBUS International Trade Commission*, 1 U.S.P.Q. 2<sup>nd</sup> 1241, 1245 (Fed. Cir. 1986), *cert. denied*, 482 U.S.P.Q 909 (1987).

The Examiner has not provided sufficient evidence to support a rejection under 35 U.S.C. §103.

For the reasons set forth above, it is submitted that claim 24 is allowable. Accordingly, reconsideration and allowance of this application are requested.

Respectfully submitted:

William A. Skinner et al.



Delbert J. Barnard, Reg. No. 20,515  
BARNARD, LOOP & McCORMACK  
P.O. Box 58888  
Seattle, WA 98138-1888  
(206) 246-0568  
Fax: (206) 243-4618

[EP 0 891 007 A1]

[Col. 1]

### Description

RECEIVED

NOV 17 2003

Technology Center 2600



The invention is directed toward a device for connecting an electrical conductor to a railroad rail web or similar, and includes at least one bushing of electrically conductive material having a through bore, and having a cylindrical section whose outside diameter corresponds approximately to the diameter of an insertion bore drilled in the rail web, and having a stop collar that extends outward beyond the cylindrical section.

Such a device is known from Utility Patent 89 01 317 U1. In this previously known device a single bushing is provided, which is spread by an expansion mandrel after being inserted into the bore in the rail, during which process displacement material on the side facing away from the flange of the bushing is displaced radially outward beyond the rim of the bore in the rail and accordingly ensures that the bushing is fixed.

Starting from this point, the invention is based on the task of refining a device of the type named at the beginning in such a way that even more reliable fixation on the web with even further improved contact is achieved, and that it is furthermore possible to affix cables on both sides, as is frequently the case in many practical applications.

This problem is solved according to the invention, by providing a second bushing, having a cylindrical section whose outside diameter corresponds approximately to the inside diameter of the first bushing, and having a stop collar which extends outward radially from this cylindrical section in such a way that the second bushing is insertable into the first bushing from the opposite side of the rail web from which the first bushing is inserted, and is fixable by axial and/or radial deformation.

In further refinement of the invention, provision can be made for the first bushing to have a turned-out hollow at the flange end of the through bore. This makes it possible, when drawing the expansion mandrel through, for displacement material from the cylindrical section of the second bushing to be pressed into this turned-out hollow or undercut, and in this way to permit reliable, defined fixation.

Finally, a threaded bolt can also advantageously be provided, that clamps the two bushings against each other and is usable for attaching cable connection lugs on both sides of the rail web.

The invention is explained below in further detail on the basis of a preferred exemplary embodiment, in combination with the drawing. The figures show the following:

Figure 1: a sectional view of the two bushings prior to assembly;

[Col. 2]

Figure 2: a sectional view through a rail web with bushings inserted;

Figure 3: a depiction corresponding to Figure 2, together with the expansion mandrel; and

Figure 4: a depiction corresponding to Figure 2, with threaded bolt inserted and cable connection lugs.

A device according to the invention includes a first bushing 1 and a second bushing 2. First bushing 1 has a cylindrical section 3 and a stop collar 4 extending radially outward away from cylinder section 3.

Second bushing 2 also has a cylindrical section 5 and a stop collar 6 extending radially outward, which has a turned-out hollow 8 in the area of the extension of internal bore 7 of cylindrical section 5.

The inside diameter of bore 7 of cylindrical section 5 of second bushing 2 corresponds to the outside diameter of cylindrical section 3 of first bushing 1, so that the first bushing is insertable into the second bushing 2, as depicted in Figure 2.

Figure 2 shows a sectional view through rail web 9 of a railroad rail with the running surface of the rail above the web and the attaching foot area below the web cut off. It can be seen from Figure 2 that rail web 9 has a through bore 10 whose inside diameter corresponds to the outside diameter of cylindrical section 5 of second bushing 2, so that the two bushings 1, 2 can be inserted into through bore 10 and into each other from different sides.

As illustrated in Figure 3, to accomplish the fixation an expansion mandrel 11 with a conical section 12 is drawn through the interior of cylindrical section 3, starting from the left side of the drawing, in the direction of arrow 13, causing material of cylindrical section 3 to be displaced axially and radially and to engage the turned-out hollow 8 as filling material. Surface 15 of the drawing die 16 for expansion mandrel 11 is braced in the direction opposite arrow 13, and can therefore be used to smoothen the expressed material. This causes the two bushings 1, 2 to be fixed then in through bore 10.

Figure 4 shows the possibility of inserting through the two bushings a threaded bolt 17, which has a head 18 on the one side, and onto which a nut 19 is screwed on the other side. Between head 18 and stop collar 4 a first cable lug 20 with an electric cable 21 is fixed, and between collar 6 of second bushing 2 and nut 19 a cable lug of a second cable 23 is positioned. At the same time, nut 19 working together with head 18 clamps

[Col. 3]

the two bushings 1, 2 together.

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 891 007 A1

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.01.1999 Patentblatt 1999/02

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: H01R 4/64

(21) Anmeldenummer: 98106195.5

(22) Anmeldetag: 04.04.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 11.07.1997 DE 29712206 U

(71) Anmelder: Gänlein, Hans-Günther  
96450 Coburg (DE)

(72) Erfinder: Gänlein, Hans-Günther  
96450 Coburg (DE)

(74) Vertreter:

Schneck, Herbert, Dipl.-Phys., Dr. et al  
Rau, Schneck & Hübner  
Patentanwälte  
Königstrasse 2  
90402 Nürnberg (DE)

(54) Vorrichtung zum Anschluss einer elektrischen Leitung an einem Eisenbahnschienensteg o. dgl.

(57) Bei einer Vorrichtung zum Anschluß einer elektrischen Leitung (21,13) an einem Eisenbahnschienensteg (9) o. dgl. umfassend wenigstens eine Buchse (1) aus elektrisch leitendem Material mit einer durchgehenden Bohrung und mit einem Zylinderabschnitt (3), dessen Außendurchmesser etwa den Durchmesser einer Einsetzbohrung (10) im Schienensteg (9) entspricht, und mit einem den Zylinderabschnitt (3) radial nach außen überragenden Anschlagkragen (4), ist vorgesehen, daß eine zweite Buchse (2) vorgesehen ist mit einem Zylinderabschnitt (5), dessen Außendurchmesser in etwa dem Innendurchmesser der ersten Buchse (1) entspricht und mit einem Anschlagkragen (6), der sich radial von dem Zylinderabschnitt (5) nach außen derart weg erstreckt, daß die zweite Buchse (2) von der anderen Seite des Schienensteiges (9), von der die erste Buchse (1) eingesetzt ist, in die erste Buchse (1) einsetzbar und durch axiale und/oder radiale Deformation festlegbar ist.

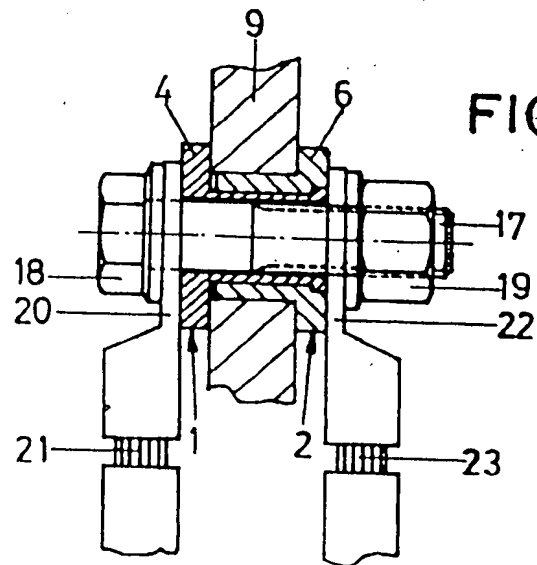


FIG. 4

EP 0 891 007 A1

## Beschreibung

Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung zum Anschluß einer elektrischen Leitung an einem Eisenbahnschienensteg o. dgl. umfassend wenigstens eine Buchse aus elektrisch leitendem Material mit einer durchgehenden Bohrung und mit einem Zylinderabschnitt, dessen Außendurchmesser etwa den Durchmesser einer Einsetzbohrung im Schienensteg entspricht, und mit einem den Zylinderabschnitt radial nach außen überragenden Anschlagkragen.

Eine derartige Vorrichtung ist aus 89 01 317 U1 bekannt. Bei dieser vorbekannten Vorrichtung ist eine einzige Buchse vorgesehen, welche durch einen Spreizdorn nach dem Einsetzen in die Bohrung der Schiene aufgespreizt wird, wobei Verdrängungsmaterial auf der dem Flansch der Buchse abgewandten Seite über den Bohrungsrand der Schiene hinaus radial verdrängt wird und dementsprechend für eine Festlegung der Buchse sorgt.

Hieron ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß eine noch zuverlässigere Festlegung am Schienensteg bei noch weiter verbesserter Kontaktierung erreicht wird, und es darüber hinaus möglich ist, beidseitig Kabel festzulegen, wie dies bei vielen praktischen Anwendungsfällen häufig der Fall ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine zweite Buchse vorgesehen ist mit einem Zylinderabschnitt, dessen Außendurchmesser in etwa dem Innendurchmesser der ersten Buchse entspricht und mit einem Anschlagkragen, der sich radial von diesem Zylinderabschnitt nach außen derart weg erstreckt, daß die zweite Buchse von der anderen Seite des Schienensteges, von der die erste Buchse eingesetzt ist, in die erste Buchse einsetzbar und durch axiale und/oder radiale Deformation festlegbar ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die erste Buchse am flanschseitigen Ende der Durchgangsbohrung eine Ausdehnung aufweist. Hierdurch ist es möglich, daß beim Durchziehen des Spreizdornes verdrängtes Material aus dem Zylinderabschnitt der zweiten Buchse in diese Ausdehnung bzw. Hinterschneidung hinein gedrückt wird und auf diese Weise eine zuverlässige, definierte Festlegung ermöglicht.

Günstigerweise kann schließlich noch ein Gewindebolzen vorgesehen sein, der die beiden Buchsen gegeneinander verspannt und zur Festlegung von Kabelanschlußösen beiderseits des Schienensteges verwendbar ist.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt der beiden Buchsen vor der Montage,

Fig. 2 einen Schnitt durch einen Schienensteg bei eingesteckten Buchsen,

Fig. 3 eine Fig. 2 entsprechende Darstellung zusammen mit dem Spreizdorn und

Fig. 4 eine Fig. 2 entsprechende Darstellung mit eingesetztem Gewindebolzen und Kabelanschlußösen.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung umfaßt eine erste Buchse 1 und eine zweite Buchse 2.

Die erste Buchse 1 weist einen Zylinderabschnitt 3 und einen sich radial nach außen von dem Zylinderabschnitt 3 weg erstreckenden Anschlagkragen 4 auf.

Die zweite Buchse 2 weist ebenfalls einen Zylinderabschnitt 5 und einen sich radial nach außen erstreckenden Anschlagkragen 6 auf, der im Bereich der Verlängerung der Innenbohrung 7 des Zylinderabschnitts 5 eine Ausdehnung 8 aufweist.

Der Innendurchmesser der Bohrung 7 des Zylinderabschnitts 5 der zweiten Buchse 2 entspricht dem Außendurchmesser des Zylinderabschnitts 3 der ersten Buchse 1, so daß die erste Buchse, wie in Fig. 2 dargestellt, in die zweite Buchse 2 einsetzbar ist.

In Fig. 2 ist ein Schnitt durch den Schienensteg 9 einer Eisenbahnschiene dargestellt, wobei die Schienen-Lauffläche oberhalb des Schienenstegs und der Befestigungs-Fußbereich unterhalb des Schienensteges abgeschnitten sind. Aus Fig. 2 ist erkennbar, daß der Schienensteg 9 eine Durchgangsbohrung 10 aufweist, deren Innendurchmesser dem Außendurchmesser des Zylinderabschnitts 5 der zweiten Buchse 2 entspricht, so daß die beiden Buchsen 1, 2 von verschiedenen Seiten her in die Durchgangsbohrung 10 und ineinander gesteckt werden können.

Zur Festlegung wird, wie in Fig. 3 veranschaulicht, ein Spreizdorn 11 mit einem Konusabschnitt 12 in der Zeichnung ausgehend von der linken Seite durch das innere des Zylinderabschnittes 3 in Richtung des Pfeils 13 gezogen, wodurch Material des Zylinderabschnittes 3 axial und radial verdrängt wird und als Füllmaterial 14 die Ausdehnung 8 hintergreift. Die Fläche 15 des Ziehwerkzeuges 16 für den Spreizdorn 11 stützt sich in Richtung entgegen dem Pfeil 13 ab und kann deshalb zur Glättung des ausgedrückten Materials herangezogen werden. Hierdurch sind die beiden Buchsen 1, 2 dann in der Durchgangsbohrung 10 festgelegt.

In Fig. 4 ist dargestellt, daß durch die beiden Buchsen ein Gewindebolzen 17 gesteckt werden kann, der auf der einen Seite einen Kopf 18 aufweist, und auf den auf der anderen Seite eine Mutter 19 aufgeschraubt ist. Zwischen dem Kopf 18 und dem Anschlagkragen 4 ist eine erste Kabelöse 20 mit einem elektrischen Kabel 21 festgelegt und zwischen dem Kragen 6 der zweiten Buchse 2 und der Mutter 19 ist eine Kabelöse 22 eines zweiten Kabels 23 angeordnet. Gleichzeitig verspannt die Mutter 19 in Zusammenwirken mit dem Kopf 18 die



FIG. 1

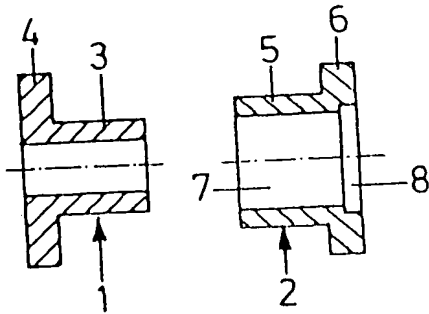


FIG. 2

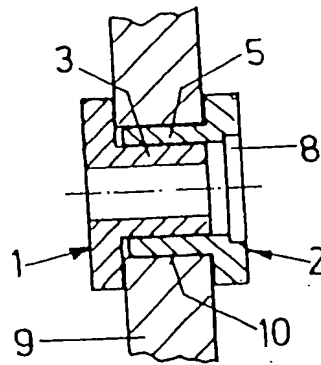


FIG. 3

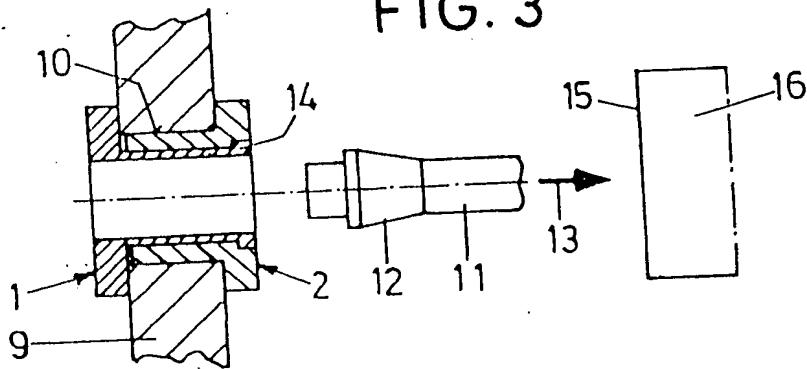
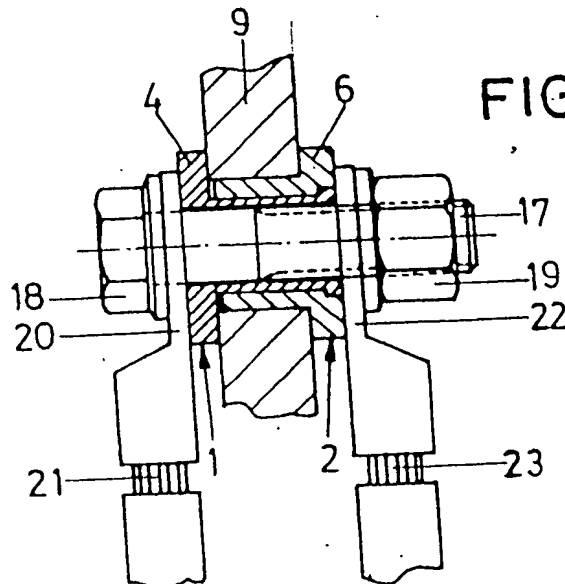


FIG. 4



beiden Buchsen 1,2 gegeneinander.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Anschluß einer elektrischen Leitung (21,13) an einem Eisenbahnschienensteg (9) o. dgl. umfassend wenigstens eine Buchse (1) aus elektrisch leitendem Material mit einer durchgehenden Bohrung und mit einem Zylinderabschnitt (3), dessen Außendurchmesser etwa den Durchmesser einer Einsetzbohrung (10) im Schienensteg (9) entspricht, und mit einem den Zylinderabschnitt (3) radial nach außen überragenden Anschlagkragen (4), dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Buchse (2) vorgesehen ist mit einem Zylinderabschnitt (5), dessen Außendurchmesser in etwa dem Innendurchmesser der ersten Buchse (1) entspricht und mit einem Anschlagkragen (6), der sich radial von dem Zylinderabschnitt (5) nach außen derart weg erstreckt, daß die zweite Buchse (2) von der anderen Seite des Schienensteges (9), von der die erste Buchse (1) eingesetzt ist, in die erste Buchse (1) einsetzbar und durch axiale und/oder radiale Deformation festlegbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Buchse (2) am flanschseitigen Ende der Durchgangsbohrung (7) eine Ausdrehung (8) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gewindebolzen (17) vorgesehen ist, der die beiden Buchsen (1,2) gegeneinander verspannt und zur Festlegung von Kabelanschlußösen (20, 22) beiderseits des Schienensteges (9) verwendbar ist.

40

45

50

55